

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-328736
(P2003-328736A)

(43) 公開日 平成15年11月19日 (2003. 11. 19)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターボト* (参考)
F 0 1 N	3/20	F 0 1 N	D 3 G 0 9 1
B 0 1 D	53/86		L 4 D 0 4 8
F 0 1 N	3/24		Q
			T
		B 0 1 D	B
		審査請求 未請求	請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2002-131818(P2002-131818)

(22) 出願日 平成14年5月7日 (2002. 5. 7)

(71) 出願人 000005348

富士重工業株式会社

東京都新宿区西新宿一丁目7番2号

(72) 発明者 鹿島 隆光

東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士
重工業株式会社内

(74) 代理人 100080001

弁理士 筒井 大和 (外1名)

最終頁に続く

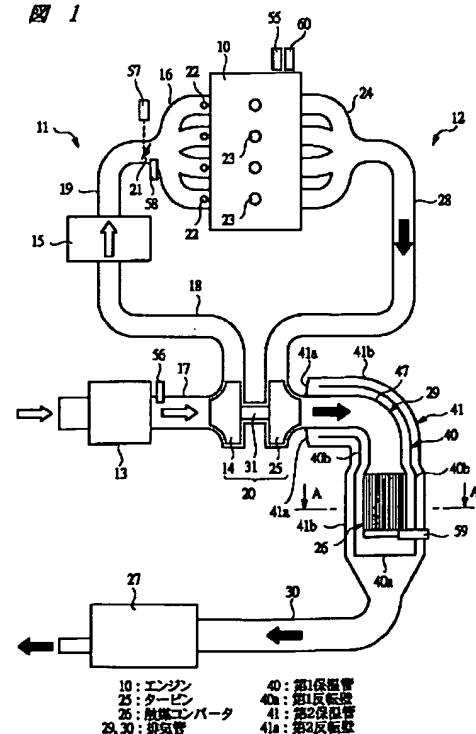
(54) 【発明の名称】 エンジンの排出ガス浄化装置

(57) 【要約】

【課題】 エンジンの始動直後において早急に触媒温度を上昇させ、触媒の反応効率が低い状態を回避するエンジンの排出ガス浄化装置を提供する。

【解決手段】 タービン25に排気管29を介して接続され、エンジン10からの排出ガスを浄化する触媒コンバータ26を有する。この触媒コンバータ26の外側に沿うように第1保温管40が設けられ、触媒コンバータ26を通過した排出ガスが第1反転壁40aによって反転されて第1保温管40に案内される。また、第1保温管40の外側に沿うように第2保温管41が設けられ、第1保温管40を通過した排出ガスが第2反転壁41aによって反転されて第2保温管41に案内され、排気管30を経て排出される。このように、触媒コンバータ26が排出ガスの層によって包まれることで早急に触媒温度が上昇される。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンの排出ガスを案内する排気管に設けられ、前記エンジンからの排出ガスを浄化する触媒コンバータを備えたエンジンの排出ガス浄化装置であって、

前記触媒コンバータの外側に設けられ、前記触媒コンバータを通過した排出ガスを反転させる第1保温管と、前記触媒コンバータの外側に設けられ、前記第1保温管に案内された排出ガスを前記排気管の出口に向けて案内する第2保温管とを有することを特徴とするエンジンの排出ガス浄化装置。

【請求項2】 エンジンの排出ガスを案内する排気管に設けられ、排出ガスにより回転され吸入空気圧縮用のインペラを駆動するタービンと、前記エンジンの排出ガスを浄化する触媒コンバータを備えた排出ガス浄化装置であって、

前記触媒コンバータの外側に設けられ、前記触媒コンバータを通過した排出ガスを反転させ案内する第1保温管と、前記触媒コンバータの外側に設けられ、前記第1保温管に案内された排出ガスを前記排気管の出口に向けて案内する第2保温管とを有することを特徴とするエンジンの排出ガス浄化装置。

【請求項3】 請求項1または2記載のエンジンの排出ガス浄化装置において、

前記触媒コンバータを通過した排出ガスを前記排気管の開放口に直接供給するバイパス口を前記第1保温管に形成し、前記バイパス口を開閉するバイパスバルブを有することを特徴とするエンジンの排出ガス浄化装置。

【請求項4】 請求項3記載のエンジンの排出ガス浄化装置において、

エンジン負荷を検出する負荷検出手段と、前記エンジン負荷に基づいて前記バイパスバルブを開閉制御する制御手段とを有することを特徴とするエンジンの排出ガス浄化装置。

【請求項5】 請求項3または4記載のエンジンの排出ガス浄化装置において、

前記触媒コンバータの触媒温度を検出する触媒温度検出手段と、

前記触媒温度に基づいて前記バイパスバルブを開閉制御する制御手段とを有することを特徴とするエンジンの排出ガス浄化装置。

【請求項6】 請求項3～5のいずれか1項に記載のエンジンの排出ガス浄化装置において、

前記エンジンを冷却する冷却媒体の温度を検出する冷却温度検出手段と、

前記冷却媒体の温度に基づいて前記バイパスバルブを開閉制御する制御手段とを有することを特徴とするエンジンの排出ガス浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はエンジンの排出ガス浄化装置に関し、特に、触媒コンバータを有するエンジンの排出ガス浄化装置に関する。

【0002】

【従来の技術】ガソリンエンジンの排出ガス中に含まれる有害成分としては、人体に悪影響を与える一酸化炭素(CO)や、酸性雨および光化学スモッグの原因とされる窒素酸化物(NOx)、炭化水素(HC)などがある。これら有害成分の排出を削減するため、エンジンの排気系には触媒コンバータが設けられており、排出ガスが触媒コンバータを通過する際に、触媒コンバータに担持される触媒と接触することによって有害成分が処理される。

【0003】触媒とは、排出ガス中のCO、HC、NOxを、酸化反応や還元反応を用いて無害物質に転換させるものである。これら触媒反応の基本因子としては、反応物質濃度、排出ガス流速、触媒温度などがあり、触媒の反応効率を高めるには、これら因子の条件を適正に制御することが必要となる。特に、触媒温度については、一般的に約300℃以上の高温に保つことが必要とされ、触媒温度の低下は反応効率の著しい低下を引き起こすことになる。

【0004】また、ターボ過給機を有するエンジンにあっては、エンジンの排気ポートと触媒コンバータとの間に熱容量の大きなタービンが配置される。このため、排出ガスを用いてタービンを駆動する際に排出ガスの温度が奪われ易く、特に、エンジン始動直後にあっては、触媒温度の上昇が遅れることによって反応効率の低下を招くために排出ガスの浄化が困難となっていた。

【0005】このため、従来のエンジンにあっては、エンジンの点火時期を遅角させることにより混合気の燃焼を遅らせる方法が採用されていた。この方法によれば、燃焼途中で排気弁が開かれるため、高温の排出ガスが排気管に放出され早期に触媒温度を上昇させることができる。

【0006】しかしながら、エンジンの点火時期を制御する方法によって触媒温度を上昇させるだけでは、近年の排出ガス規制の強化に対応することができず、特に、熱容量の大きなタービンを有するターボ過給機付エンジンにおいては困難となっていた。また、点火時期を制御して燃焼を遅らせることは、エンジンの振動や騒音を大きくするという欠点を有するものでもあった。

【0007】これらの問題を解決するため、特開平8-135457号公報に開示されるように、排気ポートとタービンとの間に二次燃焼室を設けたターボ過給機付エンジンが開発されている。このエンジンは、タービンに送り込む排出ガスを二次燃焼室において再び加熱することにより、タービンを経て触媒コンバータに達する排出ガスの温度を積極的に上昇させ、触媒温度を上昇させよ

うとするものである。

【0008】また、実開平5-77531号公報に示されるように、触媒コンバータに排出ガスを案内する排気管を断熱構造とするターボ過給機付エンジンの排出ガス浄化装置が開発されている。この排出ガス浄化装置は、排出ガスの温度低下を低減することにより、触媒温度の不要な低下を回避しようとするものである。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、特開平8-135457号公報に開示されるエンジンにあっては、二次燃焼室での燃焼を行う際に新たな排出ガスを発生させるため、触媒温度が上昇して触媒が活性化する前に排出される排出ガス中の有害物質を増加させてしまうおそれがある。また、二次燃焼室、燃料供給装置、燃料噴射装置、点火装置などを追加する必要があるため、高コストのエンジンになるとともに、エンジン機構の複雑化によって信頼性確保が問題となるおそれがある。

【0010】また、実開平5-77531号公報に開示される排出ガス浄化装置にあっては、大気に奪われる熱量を低減するものであるため、エンジン始動後の定常状態にあっては排出ガスの保温効果を有するが、触媒を積極的に加熱するものではないため、エンジン始動直後において触媒温度を早急に上昇させることは困難となるおそれがあった。

【0011】本発明の目的は、エンジンの始動直後において早急に触媒温度を上昇させ、触媒の反応効率が低い状態を回避するエンジンの排出ガス浄化装置を提供することにある。

【0012】本発明の他の目的は、簡潔な構成によって触媒温度を適正に制御することのできるエンジンの排出ガス浄化装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明のエンジンの排出ガス浄化装置は、エンジンの排出ガスを案内する排気管に設けられ、前記エンジンからの排出ガスを浄化する触媒コンバータを備えたエンジンの排出ガス浄化装置であって、前記触媒コンバータの外側に設けられ、前記触媒コンバータを通過した排出ガスを反転させる第1保温管と、前記触媒コンバータの外側に設けられ、前記第1保温管に案内された排出ガスを前記排気管の出口に向けて案内する第2保温管とを有することを特徴とする。

【0014】本発明のエンジンの排出ガス浄化装置は、エンジンの排出ガスを案内する排気管に設けられ、排出ガスにより回転され吸入空気圧縮用のインペラを駆動するタービンと、前記エンジンの排出ガスを浄化する触媒コンバータを備えた排出ガス浄化装置であって、前記触媒コンバータの外側に設けられ、前記触媒コンバータを通過した排出ガスを反転させ案内する第1保温管と、前記触媒コンバータの外側に設けられ、前記第1保温管に案内された排出ガスを前記排気管の出口に向けて案内す

る第2保温管とを有することを特徴とする。

【0015】本発明のエンジンの排出ガス浄化装置は、前記触媒コンバータを通過した排出ガスを前記排気管の開放口に直接供給するバイパス口を前記第1保温管に形成し、前記バイパス口を開閉するバイパスバルブを有することを特徴とする。

【0016】本発明のエンジンの排出ガス浄化装置は、エンジン負荷を検出する負荷検出手段と、前記エンジン負荷に基づいて前記バイパスバルブを開閉制御する制御手段とを有することを特徴とする。

【0017】本発明のエンジンの排出ガス浄化装置は、前記触媒コンバータの触媒温度を検出する触媒温度検出手段と、前記触媒温度に基づいて前記バイパスバルブを開閉制御する制御手段とを有することを特徴とする。

【0018】本発明のエンジンの排出ガス浄化装置は、前記エンジンを冷却する冷却媒体の温度を検出する冷却温度検出手段と、前記冷却媒体の温度に基づいて前記バイパスバルブを開閉制御する制御手段とを有することを特徴とする。

【0019】本発明のエンジンの排出ガス浄化装置によれば、触媒コンバータの外側に第1保温管と第2保温管とを設けることにより、触媒コンバータを排出ガスの層によって包むことができ、触媒コンバータからの放熱を防ぐとともに触媒コンバータを加熱することができる。従って、触媒コンバータの反応効率が低い状態を早急に回避することができ、より多くの排出ガスを浄化することができる。

【0020】また、第1保温管にバイパス口を形成し、バイパス口を開閉するバイパスバルブを設け、触媒コンバータが加熱されたときにはバイパスバルブを用いてバイパス口を開口することにより、排出ガスの排出抵抗を低減することができ、エンジンの動力性能を向上させることができる。

【0021】さらに、エンジン負荷、触媒コンバータの触媒温度、冷却媒体の温度を検出し、これらに基づいてバイパスバルブの開閉制御を行うことにより、的確にバイパス口を開口または閉塞することができ、より多くの排出ガスを浄化するとともに、エンジンの動力性能を向上させることができる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0023】図1は本発明の一実施の形態であるエンジンの排出ガス浄化装置を示す説明図である。なお、図1に示す矢印は吸入空気と排出ガスの流れ方向を示している。図1に示すように、エンジン10に吸気系11と排気系12の配管がそれぞれ接続されている。吸気系11はエンジン10に吸入空気を案内し、排気系12はエンジン10からの排出ガスを車外に案内するように構成されている。

【0024】吸気系11は、エアクリーナ13、インペラ14、インタークーラ15および吸気マニホールド16を有しており、これらを連結するように複数の吸気管17～19が設けられている。吸気系11の入口には、大気中の浮遊粒子などを除去するエアクリーナ13が設けられ、エアクリーナ13を経た吸入空気はターボ過給機20を構成するインペラ14によって断熱圧縮される。インペラ14の下流側にはインタークーラ15が設けられ、断熱圧縮により高温となった吸入空気はインタークーラ15を経て冷却される。さらに、インタークーラ15の下流側に設けられる吸気マニホールド16は、エンジン10の各燃焼室に設けられる吸気ポートに接続されており、インタークーラ15を経た吸入空気は、吸気管19および吸気マニホールド16を介してエンジン10に供給される。

【0025】吸気管19には、エンジントルクやエンジン回転数を調整するスロットルバルブ21が設けられており、スロットルバルブ21の開閉作動によって燃焼室に送り込まれる吸入空気量が制御される。このスロットルバルブ21は、図示しないアクセルペダルの踏み込み量や車両の走行状況に基づき、図示しない制御ユニットによって駆動される。

【0026】また、吸気マニホールド16には、各燃焼室に対応した噴射弁22がそれぞれ設けられている。この噴射弁22を介して吸入空気に燃料を噴射することにより、吸入空気は各燃焼室に混合気として供給される。そして、各燃焼室に設けられる点火プラグ23によって混合気は燃焼されエンジン10は駆動力を発生する。

【0027】燃焼室内での燃焼により、混合気は、一酸化炭素(CO)、窒素酸化物(NOx)、炭化水素(HC)などを有する排出ガスとなり、エンジン10の排気ポートより排出される。この排気ポートには、排気系12を構成する排気マニホールド24が接続され、排気マニホールド24から排出ガスは排気系12に案内されるようになっている。

【0028】排気系12は、排気マニホールド24、タービン25、触媒コンバータ26および消音器27を有しており、これらを連結するように複数の排気管28～30が設けられている。排気マニホールド24の下流側にターボ過給機20を構成するタービン25が設けられ、このタービン25は排出ガスを用いて回転駆動される。なお、タービン25とインペラ14は一体に回転するようにタービン軸31を介して連結されており、排出ガスはタービン25を介してインペラ14を回転駆動するようになっている。

【0029】このようにタービン25を経た排出ガスは、排出ガス中の有害物質を無害物質に転換する触媒を有する触媒コンバータ26に案内される。この触媒コンバータ26とは、多数のガス流通孔を有するセラミックを金属製容器に封入したものであり、このセラミックの

表面には触媒が担持される。触媒の活性成分としては白金(Pt)やロジウム(Rh)などの貴金属が用いられ、酸化反応および還元反応を同時行うことで、一酸化炭素(CO)、窒素酸化物(NOx)、炭化水素(HC)の高い浄化率を発揮する。なお、このような3元触媒だけでなく、白金(Pt)とパラジウム(Pd)を用いた酸化触媒も排出ガスの発生状況などに応じて適宜用いられる。

【0030】図2は図1のA-A線に沿って触媒コンバータ26を示す断面図である。図1および図2に示すように、触媒コンバータ26の外側には、触媒コンバータ26を包み込むように第1保温管40が設けられ、さらに第1保温管40を包み込むように第2保温管41が設けられている。また、第1および第2保温管40、41は、タービン25と触媒コンバータ26とを接続する排気管29に対しても、排気管29の外側に沿うようにそれぞれ形成されている。

【0031】第1保温管40は、触媒コンバータ26の出口に設けられる第1反転壁40aと、触媒コンバータ26と排気管29との外側に沿って設けられる第1流路壁40bとにより構成されており、第1流路壁40bが図2に示すステア45によって触媒コンバータ26および排気管29に支持されることで排出ガスの層となる流路が形成される。これにより、タービン25を経て触媒コンバータ26を通過した排出ガスは、第1反転壁40aに当たることによって反転され、タービン25方向に向けて触媒コンバータ26と排気管29との外側を包み込むように案内される。

【0032】第2保温管41は、第1保温管40の出口に設けられる第2反転壁41aと、第1流路壁40bの外側に沿って設けられる第2流路壁41bとにより構成されており、第2流路壁41bが図2に示すステア46によって第1流路壁40bに支持されて排出ガスの層となる流路が形成される。第1保温管40を通過した排出ガスは、第2反転壁41aに当たることによって反転され、再び排気管30の出口に向けて第1保温管40の外側を包み込むように案内される。そして、第2保温管41を通過した排出ガスは、排気管30の出口に設けられる消音器27を経て車外に排出される。

【0033】このように、触媒コンバータ26の外側に沿って設けられ、触媒コンバータ26を通過した排出ガスを案内する第1および第2保温管40、41を有することにより、触媒コンバータ26を直接大気に触れさせることなく、排出ガスの層によって触媒コンバータ26からの放熱を防ぐとともに、触媒コンバータ26を加熱することができる。また、第1および第2保温管40、41は、触媒コンバータ26の上流側の排気管29にも延びて設けられ、触媒コンバータ26に流れ込む排出ガスの温度低下を防止することができる。これらにより、エンジン始動直後であっても早急に触媒コンバータ26

を加熱して触媒の反応効率を高めることができ、排出ガス中の有害物質をより多く無害物質に転換することができる。特に、熱容量の大きなタービン25を経て排出ガスの温度が低下するターボ過給機20を有するエンジン10に適用することによって効果的となる。

【0034】また、第1および第2保温管40、41の流路断面積を、触媒コンバータ26とタービン25とを接続する排気管29の流路断面積以上となるように設定することにより、排出ガスの排出抵抗の増加を回避することができる。さらに、排気管壁47や第1流路壁40bを例えば0.3mm~0.8mmに形成し、第2流路壁41bを例えば1.5mm~2.0mmに形成することにより、排気管としての強度を保持しながら排気管壁47や第1流路壁40bの熱容量を低減することができる。さらに触媒コンバータ26の加熱を早めることができる。

【0035】図3は本発明の他の実施の形態であるエンジンの排出ガス浄化装置の一部を示す説明図である。図3に示す排出ガス浄化装置は、図1に示す排出ガス浄化装置の第1反転壁40aと第2反転壁41aとの形状を変更したものである。図3に示す第1反転壁40aは、ほぼ中央部が触媒コンバータ26に向けて円錐状に突出するように形成され、その縁端部は第1流路壁40bに所定の空間をもって滑らかに連続するように形成されている。また、図3に示す第2反転壁41aもその断面が円弧を描くように形成され、第2反転壁41aを介して排気管壁47と第2流路壁41bとを滑らかに繋いでいる。このように、第1および第2反転壁40a、41aを形成することによって、図3に矢印で示すように、排出ガスが滑らかな流線を描いて反転するようになり、触媒コンバータ26以降の排気系12に生じる排出抵抗を低減することができる。これにより、タービン25の下流側の圧力が低減され、タービン回転数を早急に高めることができ、動力性能を向上させることができる。

【0036】図4は本発明のさらに他の実施の形態であるエンジンの排出ガス浄化装置の一部を示す断面図である。この断面図は、触媒コンバータ26、第1保温管40および第2保温管41の構造を示すものである。図4に示すように、第1保温管40の外側に第2保温管41を重ねることなく、第1および第2保温管40、41を円周方向に隣接させるように、触媒コンバータ26の外側に設けても良い。この場合には、第1保温管40と第2保温管41との間に仕切板48を設けることでそれぞれの流路を分けることができる。このように、第1および第2保温管40、41を構成することにより、たとえばタービン25を持たない自然吸気のエンジンに適用する際には、排出ガス浄化装置を小型化することができる。

【0037】図5は本発明のさらに他の実施の形態であるエンジンの排出ガス浄化装置の一部を示す説明図であ

り、この説明図は図1に示す触媒コンバータ26付近を示すものである。図5に示すように、第1保温管40を構成する第1反転壁40aにはバイパス口51が開口するように形成されており、このバイパス口51を開放または遮断するバイパスバルブ52が設けられている。バイパスバルブ52を遮断することにより排出ガスは反転され第1保温管40に案内される一方、バイパスバルブ52を開放することによって、排出ガスはバイパス口51を経て排気管30に直接案内される。なお、図5に点線で示す状態がバイパスバルブ52の開放状態であり、実線で示す状態が遮断状態である。

【0038】このバイパスバルブ52は、電動モータが駆動源のバイパスバルブアクチュエータ53によって駆動され、バイパスバルブアクチュエータ53は後述する制御ユニットであるECU54からの制御信号に基づいて駆動される。このように、バイパスバルブアクチュエータ53およびECU54は制御手段として機能する。なお、バイパスバルブ52は図示するバタフライバルブだけでなく、ロータリーバルブやシャッターバルブであっても良い。また、駆動原として油圧や空気圧を用いるアクチュエータを使用しても良い。

【0039】図6はバイパスバルブ52を駆動制御する制御システムを示すブロック図である。図6に示すように、ECU54には、エンジン10、吸気系11および排気系12に設けられる各種センサより、エンジン10の駆動状況が入力される。ECU54はセンサからの信号に基づいてバイパスバルブアクチュエータ53に対する駆動信号を演算するマイクロプロセッサ(CPU)と、制御プログラム、演算式およびマップデータなどが格納されるROMと、一時的にデータを格納するRAMとを備えている。

【0040】エンジン10の駆動状況を入力するセンサとしては、エンジン10のクランク軸よりエンジン回転数を検出するエンジン回転数センサ55、エアクリーナ13出口の吸気管17に設けられ吸入空気量を検出する吸入空気量センサ56、スロットルバルブ21に設けられスロットル開度を検出するスロットル開度センサ57、吸気マニホールド16に設けられ吸入空気量の過給圧を検出する過給圧センサ58、触媒コンバータ26に設けられ触媒コンバータ26の触媒温度を検出する触媒温度センサ59、およびエンジン10を冷却する冷却媒体である冷却水の温度を検出する水温センサ60が設けられている。これらのセンサ55~60はECU54にそれぞれ接続され、エンジン回転数センサ55、吸入空気量センサ56、スロットル開度センサ57および過給圧センサ58は負荷検出手段として機能し、触媒温度センサ59は触媒温度検出手段、水温センサ60は冷却温度検出手段としてそれぞれ機能する。

【0041】図7はバイパスバルブ52の開放制御における処理手順の一例を示すフローチャートである。この

フローチャートはエンジン10が始動された後に実行され、遮断されたバイパスバルブ52を開放するまで処理を行う。まず、ステップS1ではバイパスバルブ52を遮断する。これにより、排出ガスは触媒コンバータ26を通過した後、バイパスバルブ52によって第1保温管40に案内され、第2保温管41を通過した後に排気管30に排出されるため、エンジン10始動後の触媒温度が低い状態から早急に触媒温度を上昇させ、触媒の反応効率を高めることができる。

【0042】続いて、ステップS2ではエンジン負荷Fが検出される。エンジン負荷は、各種センサよりECU54に入力されるエンジン駆動情報に基づき、ROMに格納される制御プログラム、演算式およびマップデータを用いてECU54によって総合的に判断される。ここで、エンジン負荷Fの判定基準となるエンジン駆動情報とは、エンジン回転数、吸入空気量、過給圧およびスロットル開度である。

【0043】ステップS3では、検出されたエンジン負荷Fと、試験等により予め設定されROMに格納される設定値とが比較される。エンジン負荷Fが設定値よりも小さいと判定されたときには、バイパスバルブ52の遮断が維持されて再びエンジン負荷Fの検出が行われる一方、エンジン負荷Fが設定値よりも大きいと判定されたときには、ステップS4に進みバイパスバルブ52が開放されてルーチンを抜ける。なお、バイパスバルブ52の開放はエンジン10が停止されるまで維持される。

【0044】このように、エンジン始動直後はバイパスバルブ52を遮断することにより、触媒温度を早急に上昇させることができ、触媒の反応効率を高めることができる。そして、エンジン負荷Fが設定値を越えることで触媒の積極的な加熱が不要と判断されたときには、バイパスバルブ52を開放することにより、触媒コンバータ26を通過した排出ガスは、開口されたバイパス口51を通過し、第1保温管40に案内されることなく直接排気管30に排出される。このため、タービン25下流側の排気抵抗が低減され、タービン25の回転数を早急に高めることができ、エンジン10の動力性能を向上させることができる。

【0045】図8は図7にバイパスバルブ52の遮断制御を加えた場合の処理手順を示すフローチャートである。このフローチャートはエンジン10が始動された後に実行され、バイパスバルブ52の開閉制御をエンジン10が停止されるまで実行する。なお、図8においては図7と共通するステップには同一の符号が付されている。

【0046】エンジン10始動後、ステップS1においてバイパスバルブ52を遮断し、ステップS2においてエンジン負荷Fを検出する。続くステップS3では、エンジン負荷Fが設定値よりも大きいと判定されたときには、前述したように、ステップS4においてバイパスバ

ルブ52が開放される一方、エンジン負荷Fが設定値よりも小さいと判定されたときには、ステップS5に進みバイパスバルブ52が遮断される。

【0047】ステップS4またはS5において、バイパスバルブ52が開放または遮断されると、続くステップS6では、エンジン10の停止が判定される。エンジン10が停止されたときにはルーチンを抜ける一方、エンジン10が駆動しているときには、再びステップS2においてエンジン負荷Fの検出が行われ、エンジン10の負荷状況に応じてバイパスバルブ52の遮断および開放が制御される。

【0048】このように、エンジン10の駆動中はエンジン負荷Fの状況に応じて適宜バイパスバルブ52の開放および遮断を制御することにより、必要に応じて触媒を加熱することができる。たとえば、長時間のアイドリング状態により触媒温度が低下する状況であっても、バイパスバルブ52の遮断によって触媒温度を高めることができ、常に触媒の反応効率が高い状態を維持することができる。

【0049】図9はバイパスバルブ52の開閉制御における他の例の処理手順を示すフローチャートである。このフローチャートは、図7および図8において検出されるエンジン負荷Fに代えて触媒出口温度Tを検出し、触媒出口温度Tに基づいてバイパスバルブ52の開閉制御を行うものである。なお、図9においては図7および図8と共通するステップには同一の符号が付されている。

【0050】エンジン10始動後、ステップS1においてバイパスバルブ52を遮断し、続くステップS7では、触媒温度センサ59からの信号に基づいて触媒コンバータ26の出口温度が検出される。続いて、ステップS8では、検出された触媒出口温度Tと、試験等により予め設定されROMに格納される設定値とが比較される。ステップS8において、触媒出口温度Tが設定値よりも低いと判定されたときには、ステップS5においてバイパスバルブ52が遮断される一方、触媒出口温度Tが設定値よりも高いと判定されたときには、ステップS4においてバイパスバルブ52が開放される。

【0051】続くステップS6においてエンジン10の停止が判定され、エンジン10が停止されたときにはルーチンを抜ける一方、エンジン10が駆動しているときには、再びステップS7において触媒出口温度Tの検出が行われ、触媒出口温度Tの状況に応じてバイパスバルブ52の遮断および開放が制御される。

【0052】このように、触媒出口温度Tの状況に応じて適宜バイパスバルブ52の開放および遮断を制御することにより、温度Tの低下によって触媒の反応効率が低下するときには、バイパスバルブ52を遮断して触媒を加熱することで、常に触媒の反応効率が高い状態を維持することができる。また、触媒出口温度Tが高いときには、バイパスバルブ52を開放するため、過剰な温度上

昇を確実に回避することができ、触媒の熱劣化を回避することができる。

【0053】図10はバイパスバルブ52の開放制御におけるさらに他の例の処理手順を示すフローチャートである。このフローチャートはイグニッションスイッチがON作動された後に実行され、バイパスバルブ52を開放または遮断した後にエンジン10を始動させるものである。まず、ステップS11において、運転手によるイグニッションスイッチのON作動を検出すると、続くステップS12において、水温センサ60からの信号に基づき冷却水温Wを検出する。

【0054】ステップS13では、検出された冷却水温Wと、試験等により予め設定されROMに格納される設定値とが比較される。冷却水温Wが設定値よりも高いと判定されたときには、ステップS14に進みバイパスバルブ52が開放される一方、冷却水温Wが設定値よりも低いと判定されたときには、ステップS15に進みバイパスバルブ52が遮断される。このように、バイパスバルブ52が開放または遮断された後に、続くステップS16においてECU54よりエンジン10のスタートスイッチに信号が出力され、ステップS17においてエンジン10が始動される。

【0055】このように、エンジン始動前に、冷却水温Wを検出してバイパスバルブ52を開放または遮断することで、触媒温度を常に適正温度に制御することができる。たとえば、エンジン停止後であって、まだ冷却水温Wが低下していないとき、つまりエンジン停止から十分に時間が経過しておらず、触媒温度も低下していないときにエンジン10を再始動する際には、予めバイパスバルブ52を開放することによって、触媒の不要な加熱を回避することができ、触媒の熱劣化を防止することができる。

【0056】本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。たとえば、実施の形態では、ターボ過給機20を有するエンジン10について説明しているが、排気系12にタービン25を有しない自然吸気のエンジンについて適用しても良いことはいうまでもない。また、図1に示す排出ガス浄化装置にあっては、排気系12に1つの触媒コンバータ26を設けているが、複数の触媒コンバータ26を有する排気系12であっても適用することができる。さらに、第1および第2保温管40、41は、触媒コンバータ26および排気管29を包み込むように設けられているが、触媒コンバータ26のみを包み込むように設けても良く、これは排出ガスの熱量や排気管の熱容量などに基づいて適宜変更されるものである。

【0057】また、図7および図8に示すフローチャートにあっては、ステップS2におけるエンジン負荷Fの検出を、触媒出口温度Tや冷却水温Wの検出に代えても

良く、エンジン負荷F、触媒出口温度Tおよび冷却水温Wを検出し、これらの情報に基づいて総合的にバイパスバルブ52の開閉制御を行っても良い。

【0058】さらに、図10に示すフローチャートにあっては、冷却水温Wに代えて触媒出口温度Tを検出することによりバイパスバルブ52の開閉を制御しても良く、冷却水温Wと触媒出口温度Tとに基づいてバイパスバルブ52の開閉制御を行っても良い。また、冷却媒体の温度として冷却水温Wを検出しているが、これに代えてエンジンオイルの温度を検出しても良い。

【0059】なお、このように開閉制御されるバイパスバルブ52は、図3に示す第1反転壁40aに設けても良いことはいうまでもない。

【0060】

【発明の効果】本発明のエンジンの排出ガス浄化装置によれば、触媒コンバータの外側に第1保温管と第2保温管とを設けることにより、触媒コンバータを排出ガスの層によって包むことができ、触媒コンバータからの放熱を防ぐとともに触媒コンバータを加熱することができる。従って、触媒コンバータの反応効率が低い状態を早急に回避することができ、より多くの排出ガスを浄化することができる。

【0061】また、第1保温管にバイパス口を形成し、バイパス口を開閉するバイパスバルブを設け、触媒コンバータが加熱されたときにはバイパスバルブを用いてバイパス口を開口することにより、排出ガスの排出抵抗を低減することができ、エンジンの動力性能を向上させることができる。

【0062】さらに、エンジン負荷、触媒コンバータの触媒温度、冷却媒体の温度を検出し、これらに基づいてバイパスバルブの開閉制御を行うことにより、的確にバイパス口を開口または閉塞することができ、より多くの排出ガスを浄化するとともに、エンジンの動力性能を向上させることができる。また、バイパス口を開口させることによって、触媒の過剰な温度上昇を回避することができ、触媒の熱劣化を回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態であるエンジンの排出ガス浄化装置を示す説明図である。

【図2】図1のA-A線に沿う断面図である。

【図3】本発明の他の実施の形態であるエンジンの排出ガス浄化装置の一部を示す説明図である。

【図4】本発明のさらに他の実施の形態であるエンジンの排出ガス浄化装置の一部を示す断面図である。

【図5】本発明のさらに他の実施の形態であるエンジンの排出ガス浄化装置の一部を示す説明図である。

【図6】図5に示すエンジンの排出ガス浄化装置を制御する制御システムを示すブロック図である。

【図7】バイパスバルブの制御における処理手順の一例を示すフローチャートである。

【図8】バイパスバルブの制御における処理手順の他の例を示すフローチャートである。

【図9】バイパスバルブの制御における処理手順のさらに他の例を示すフローチャートである。

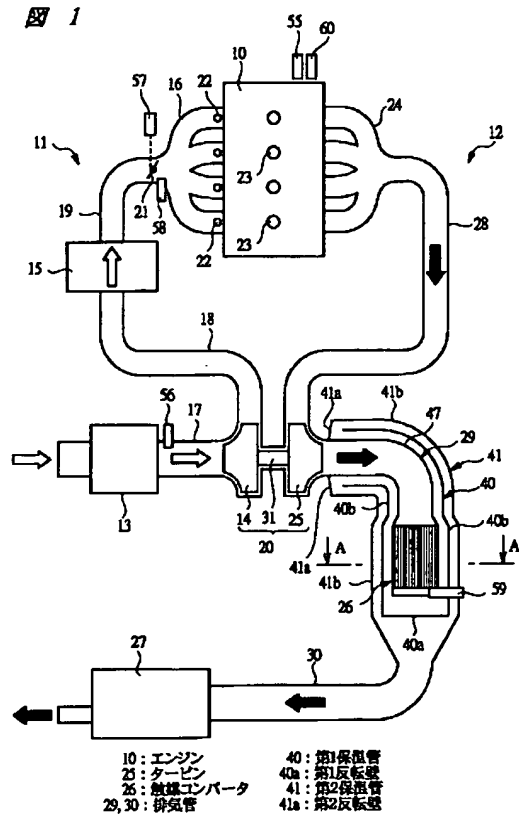
【図10】エンジン始動前のバイパスバルブの制御における処理手順の一例を示すフローチャートである。

【符号の説明】

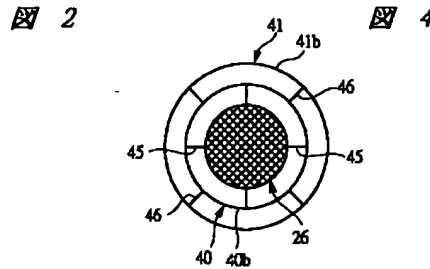
10 エンジン
14 インペラ
25 タービン
26 触媒コンバータ
28~30 排気管
40 第1保温管
41 第2保温管

51 バイパス口
52 バイパスバルブ
53 バイパスバルブアクチュエータ（制御手段）
54 ECU（制御手段）
55 エンジン回転数センサ（負荷検出手段）
56 吸入空気量センサ（負荷検出手段）
57 スロットル開度センサ（負荷検出手段）
58 過給圧センサ（負荷検出手段）
59 触媒温度センサ（触媒温度検出手段）
60 水温センサ（冷却温度検出手段）
F エンジン負荷
T 触媒出口温度（触媒温度）
W 冷却水温（冷却媒体の温度）

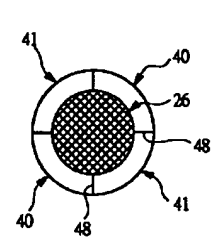
【図1】



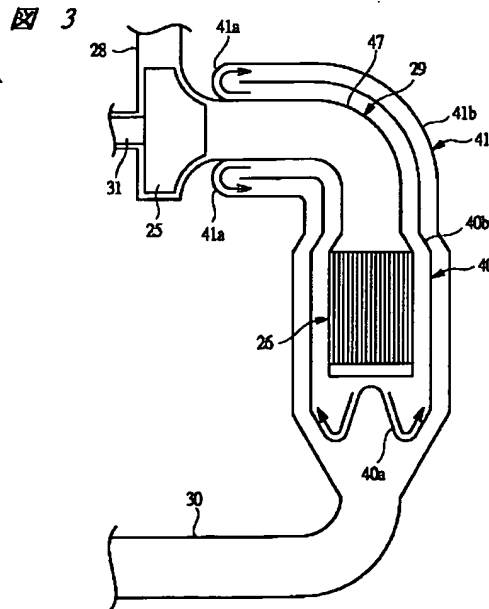
【図2】



【図4】

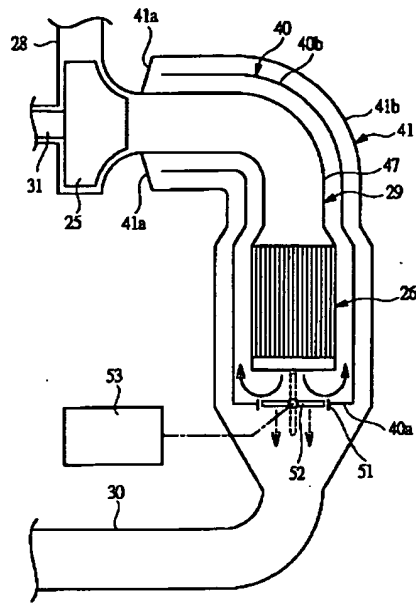


【図3】



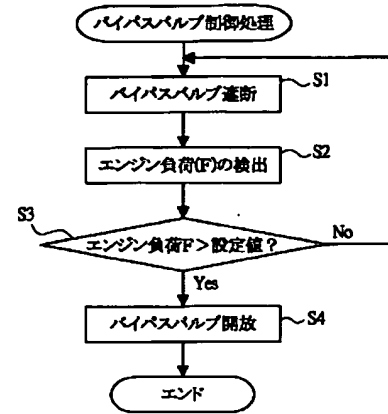
【図5】

図 5



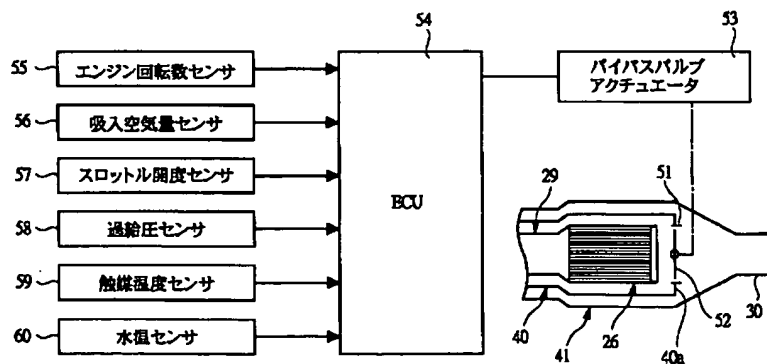
【図7】

図 7



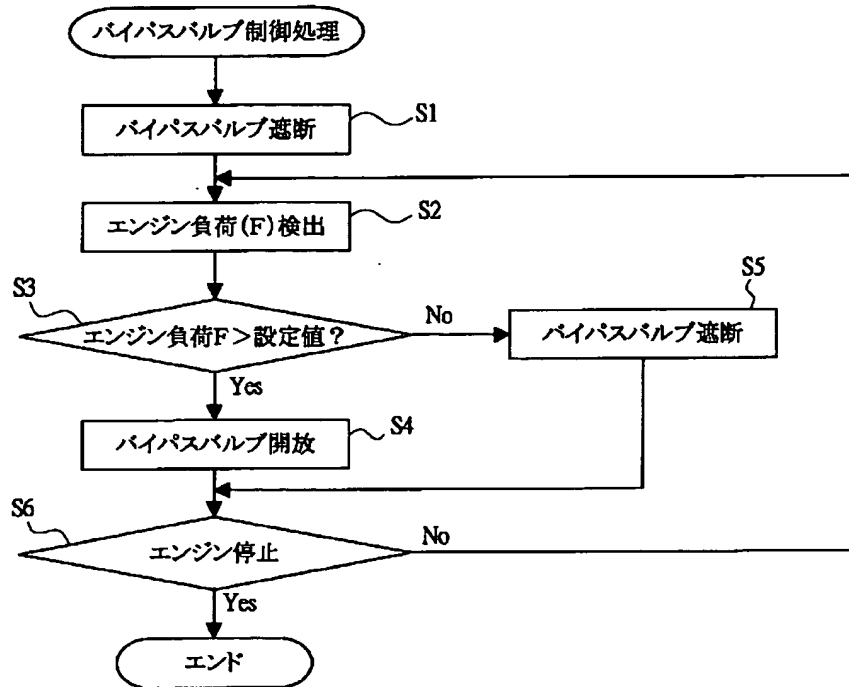
【図6】

図 6



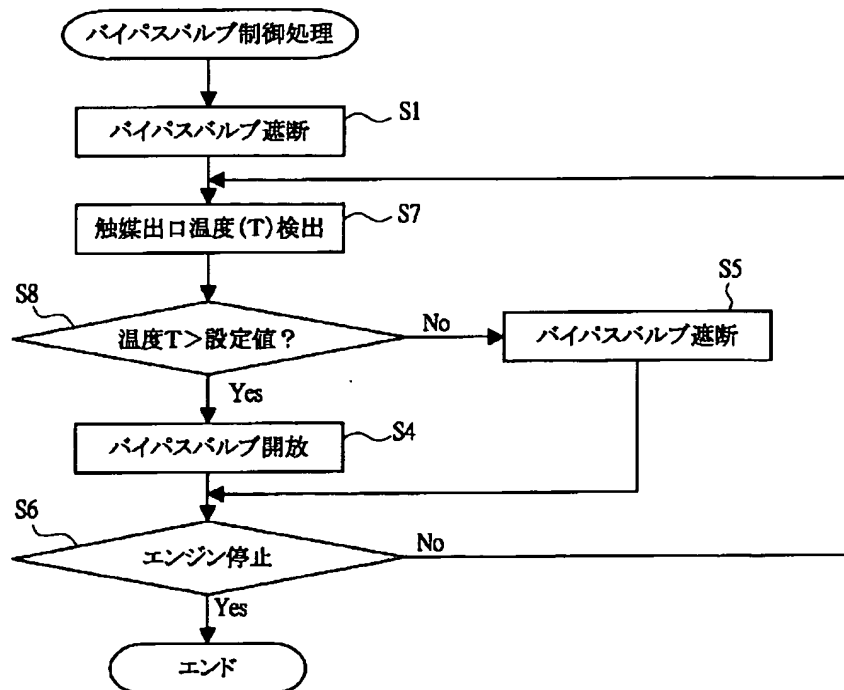
【図8】

図 8



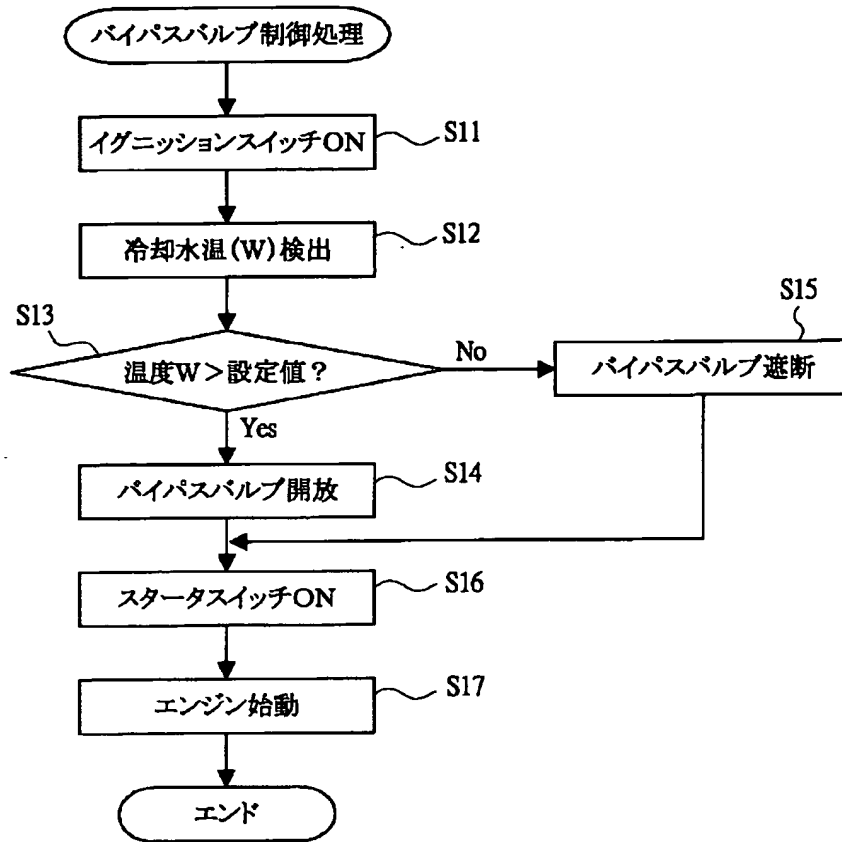
【図9】

図 9



【図10】

図 10



フロントページの続き

Fターム(参考) 3G091 AA02 AA10 AA17 AA23 AA28
AB02 AB03 BA03 BA04 BA05
BA08 BA10 BA14 BA15 BA19
BA38 CA01 CA13 CA27 CB07
CB08 DB10 EA01 EA03 EA05
EA06 EA07 EA16 EA18 FA02
FA04 FA07 FA11 FA12 FA13
FA14 FB02 FB03 FC07 FC08
GB01X GB01Z GB05W GB06W
GB07W GB10X GB17X HA08
HA37 HA38 HA45 HA46 HA47
HB03 HB06
4D048 BB02 CC25 CC26 CC43 CC53
DA01 DA02 DA13